Die Warburg-Hypothese:
Stoffwechsel und Sauerstofftherapie bei Krebs

Die **Warburg-Hypothese** wurde 1924 von dem Biochemiker und Nobelpreisträger **Otto Heinrich Warburg** (1883–1970) formuliert und beschreibt grundlegende Unterschiede im Energiestoffwechsel von gesunden Zellen und Krebszellen.
Hier sind die zentralen Punkte der Hypothese zusammengefasst:

- **Zellatmung vs. Gärung:** Während normale, gesunde Zellen ihre Energie hauptsächlich durch die **Zellatmung** gewinnen – also die Oxidation von Glukose mit Sauerstoff –, nutzen Krebszellen einen anderen Weg. Warburg entdeckte, dass Tumorzellen Glukose selbst bei Anwesenheit von ausreichend Sauerstoff zu großen Mengen **Milchsäure** vergären. Dieser Vorgang wird als „aerobe Glykolyse“ oder Gärung bezeichnet.

- **Energieeffizienz und Glukoseverbrauch:** Die Gärung liefert im Vergleich zur Atmung verhältnismäßig wenig Energie. Um ihren Bedarf zu decken, müssen Krebszellen daher enorme Mengen an Glukose verarbeiten – ein Tumor kann pro Tag **sein Eigengewicht an Glukose verbrauchen**, was zur Auszehrung schwer kranker Patienten führt.

- **Ursache der Krebsentstehung:** Warburg sah in der primären **Schädigung der Zellatmung** die eigentliche Ursache von Krebs. Er beschrieb, dass die Stärke des Krebses proportional zur Schwäche der Oxidation in den Zellen steht.

- **Therapeutischer Ansatz:** Aus dieser Hypothese leitet sich die Idee ab, den Tumor zu bekämpfen, indem man gezielt in diesen abweichenden Stoffwechsel eingreift oder den Sauerstoffmangel im Tumorgewebe behebt.

In den Quellen wird die Warburg-Hypothese als theoretische Grundlage für den Einsatz von **Wasserstoffperoxid** in der Krebstherapie angeführt. Da Krebszellen unter Sauerstoffausschluss Energie gewinnen, zielten verschiedene Arbeitsgruppen in Deutschland, Frankreich und Japan darauf ab, durch die Anwendung von Peroxiden zusätzlichen **Sauerstoff direkt in die Tumorzellen** einzubringen, um deren Wachstum zu hemmen oder sie für Bestrahlungen zu sensibilisieren.